



PROYECTO FIN DE CARRERA

**“GESTION Y CONTROL REMOTO DE
DISPOSITIVOS EN LOS CENTROS DE
TELECOMUNICACION DE OPNATEL”.**

Alumno: Asier Zabaleta Ibero

Tutor: Arantxa Villanueva

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO FIN DE CARRERA

La empresa OPNATEL (Obras Publicas de Telecomunicaciones en Navarra, S.A.) tiene adscrita y explota la Red de Centros de Telecomunicaciones del Gobierno de Navarra que se compone de un total de 66 Centros. El objeto de este Proyecto Fin de Carrera es el de realizar un control directo sobre diferentes periféricos y sistemas que tienen los Centros de Telecomunicaciones centralizándolos en un servidor para su gestión remota desde la sede propia de la empresa.

La misión principal de los Centros de Telecomunicaciones es difundir las señales de TV de los programas nacionales que se emiten en Navarra. En los últimos años con la proliferación de instalaciones que utilizan la vía radioeléctrica para las comunicaciones, como pueden ser los sistemas de telefonía móvil y los sistemas de conexión a Internet por Banda Ancha, esto hace que dichas instalaciones están más concurridas en cuanto a equipamiento y a su correspondiente mantenimiento y conservación lo que provoca un problema de seguridad de las instalaciones. Por otro lado, al objeto de disminuir los tiempos de fuera de servicio de los equipos, cada vez se requiere un control más exhaustivo y directo de las instalaciones que lleva a un mayor control de presencia, de aperturas de puertas, así como de funcionamiento de los equipos y del control de la temperatura interna dentro del habitáculo y del funcionamiento del aire acondicionado/calefacción o de la ventilación/extracción de aire.

Es crítica también, la gestión de los grupos electrógenos de los centros, equipos que suministran electricidad a todo el centro si el suministro de red eléctrica fallara. Por ello es importante saber periódicamente datos de dichos grupos electrógenos, para comprobar que su funcionamiento es correcto y están preparados para cualquier eventualidad.

En relación a estos grupos electrógenos, se esta pensando también en implementar una aplicación para ponerlos periódicamente en funcionamiento de forma remota. Con ello se ahorraría el tener que mandar a una persona a dicho centro a hacer la gestión.

El control mencionado repercutirá directamente no sólo en una gestión remota directa de varios componentes de las instalaciones sino también en una mayor velocidad de respuesta ante eventualidades que puedan surgir en dichos lugares, lo que repercutirá en una mejora considerable de servicio.

- **Magnitudes o características principales que definen el PFC:** La idea fundamental del proyecto es que en cada Centro de Telecomunicaciones haya un controlador en tiempo real recopilando ininterrumpidamente diferentes datos de elementos o periféricos. Un servidor se encargará de periódicamente contactar con estos controladores e ir recopilando unos datos que guardara en un historial.

Además de esta recopilación periódica de datos, se implementará un sistema para que en cualquier momento desde el servidor se pueda acceder a cualquiera de

los repetidores y comprobar en tiempo real los diferentes datos de interés que hubiera en ese momento a través de un sencillo mapa de dicho centro.

Se realizarán instrumentos virtuales que estarán ejecutándose en tiempo real en el servidor realizando continuas peticiones de datos a los controladores de los centros, y que tendrán implementado unos códigos de alarma para que en el caso de que se produzca una incidencia en dicho Centro sea inmediatamente reconocida por el sistema de gestión, que a su vez avisará al responsable del mismo en ese momento.

- **Estructura del PFC:** El Proyecto Fin de Carrera estará estructurado siguiendo los pasos de un proyecto ejecutivo de telecomunicación, aunque profundizando más en los aspectos teóricos de los elementos utilizados para darle un contenido más científico y académico.

Así pues, la estructura del proyecto será la siguiente:

1. **Memoria.** Que recogerá la vida del proyecto y “cómo se hace”.
2. **Planos.** Describirá gráficamente, mediante esquemas, “lo que se debe hacer”
3. **Pliego de Condiciones.** Propondrá las características técnicas de “lo que se hace”
4. **Presupuesto.** Determinará el valor de “lo que se hace”

- **Etapas de desarrollo:** La primera fase consistirá en un conocimiento profundo del lenguaje de programación con el cual se va a trabajar. Se ha previsto que este lenguaje sea el proporcionado por la empresa National Instruments y denominado LabVIEW.

El segundo paso será ir implementando pequeños instrumentos virtuales (VI) usando conexiones TCP, el puerto serie, activeX, etc., que servirán de base para los futuros programas.

En tercer lugar, se dará el paso de manejar un controlador de fieldbus programable de WAGO para conocerlo e ir realizando diferentes pruebas para dominar bien su funcionamiento. Una vez dominado el equipo, se llevará a un Centro de Telecomunicaciones y se ejecutará un programa básico para comprobar que desde el servidor se está accediendo a él y que se recogen bien los diferentes datos que está mandando.

Después se depurará el programa para este Centro y se comprobará que funciona correctamente.

Se implementará posteriormente el programa en varios Centros y se comprobará que el sistema es estable para un número mayor de controladores.

Por último, se realizará una interfaz amigable para el servidor de gestión y se representará dentro del mapa de Navarra la situación de cada Centro y en un segundo paso el estado de las variables de ese Centro; todo ello con objeto de que la gestión sea lo más fácil posible para los operadores y para el mantenimiento de las instalaciones.

Grupo electrógeno Electra Molins

La finalidad de un grupo electrógeno de emergencia con equipo de arranque y paro automático es lograr la mínima interrupción en el suministro de energía eléctrica, poniendo en marcha automáticamente el grupo electrógeno al fallar el suministro de red pública.

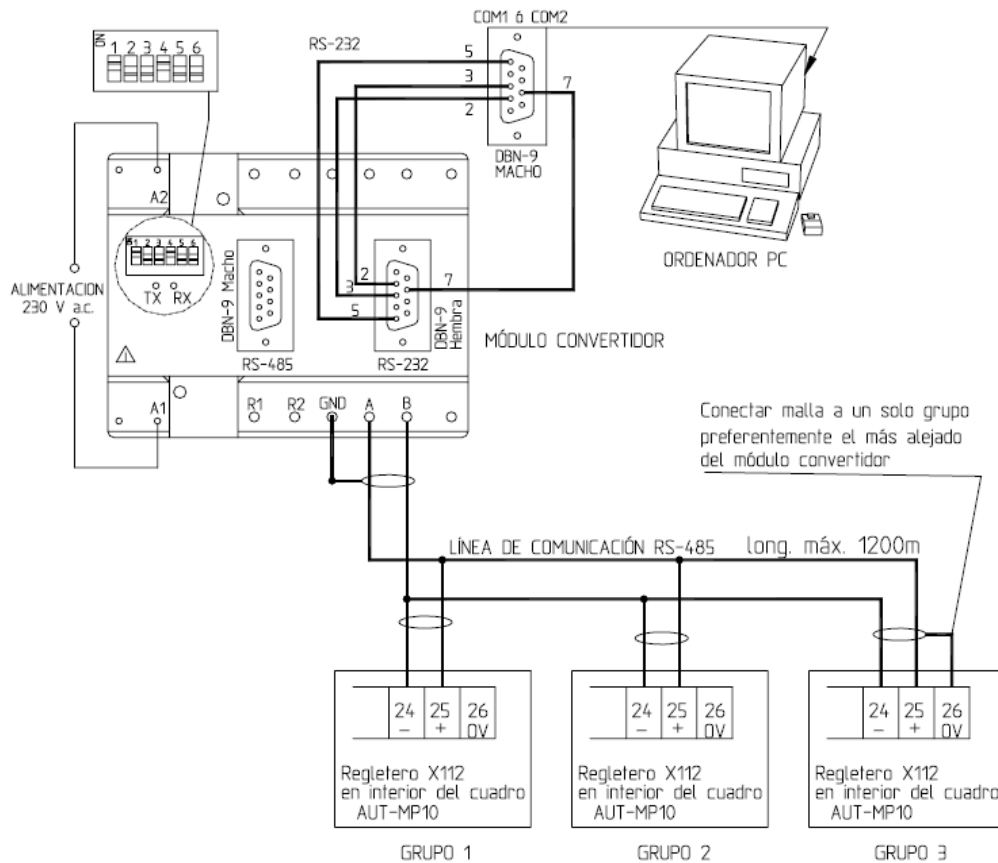
Una vez arrancado el grupo electrógeno, el equipo automático realiza la maniobra de conectar la carga al grupo, quedando restablecido el suministro eléctrico. El tiempo desde que se produce un corte de red hasta que se restablece el suministro eléctrico con el grupo electrógeno, esta normalmente entre 5 y 10 segundos.

Cuando un grupo electrógeno esta en marcha queda protegido por las alarmas del equipo automático, que detectan anomalías en el motor o en el alternador. No precisa por tanto ninguna intervención de personal, salvo los trabajos de mantenimiento periódicos.

Al normalizarse el suministro eléctrico de la red, el equipo automático desconecta el grupo electrógeno y conecta el consumo de red; detiene el grupo electrógeno y lo deja disponible para un próximo fallo de red.

El equipo automático permite también efectuar el arranque del grupo electrógeno al recibir una señal exterior (al cerrar un contacto por ejemplo). Si el grupo esta en marcha habiendo recibido la orden de arranque por los dos sistemas (fallo de red y señal exterior), el grupo no para hasta que hayan desaparecido ambas señales.

Este grupo electrógeno puede ser manejado por un PC mediante una línea de cable de par trenzado que permite una conexión serie RS-485 maestro esclavo a 9.600 baudios entre el PC y el equipo de arranque automático. Para la conexión de la línea RS-485 al ordenador PC, se utilizará un modulo convertidor de RS-485 a RS-232 tal y como se muestra en la figura:



Cada periférico conectado a la línea de comunicación RS-485 tiene asignado un número de identificación (de 01 a 99) a fin de permitir la comunicación con el ordenador PC. El número de identificación 00 correspondería a todos los periféricos conectados a esa línea de comunicación.

El protocolo de comunicación del grupo electrógeno con el PC se basa en el siguiente formato de pregunta-respuesta:

\$ PP CCC A ch LF

- \$** Cualquier mensaje se inicia con este símbolo
- PP** Número de identificación del equipo (00 a 99). Decimal ASCII
- CCC** Comando de pregunta o respuesta
- A** Argumento del comando
- ch** Check-sum. Corresponde a los dos últimos dígitos de la suma hexadecimal de los bytes que le preceden, codificados en ASCII
- LF** Line feed. Fin de mensaje. (0A en hexadecimal)

La configuración de la transmisión consta de un bit de start, 8 bits de datos sin paridad y un bit de stop. Entre la recepción de una respuesta del modulo y la próxima pregunta, se deberá dejar al menos el tiempo de transmisión de un byte (un milisegundo si la transmisión es a 9.600 bauds).

El instrumento virtual que se ha realizado, crea una *conexión IP desde el servidor al transformador de datos IP-serie* (Lantronix. Véase Apéndice) situado en el centro de comunicaciones. Una vez creada la conexión, se le envía el comando, que, una vez transformado a serie, se la pasa al grupo electrógeno.

La respuesta del grupo electrógeno, tras sufrir el camino inverso serie-IP, es enviada al servidor, donde se trata la respuesta y se representa según el origen de dicha respuesta.

Instrucciones de lectura de parámetros eléctricos.

Básicamente, serán las tensiones e intensidades de las fases del grupo, tensión entre fases, frecuencia del grupo y tensión de la batería del grupo.

Ejemplo 1

Para leer las tensiones de red correspondientes al módulo MP10 identificado como 10:

La instrucción de pregunta desde el ordenador PC seria: **\$ 10 VXA ch LF**

La respuesta recibida del módulo MP10 es en el ejemplo: **\$ 10 383 380 385 ch LF**

CODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN PREGUNTA				CODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN RESPUESTA			
	Código				Código		
ASCII	Binario	decimal	Hexa	ASCII	Binario	decimal	Hexa
\$	0010.0100	36	24	\$	0010.0100	36	24
1	0011.0001	49	31	1	0011.0001	49	31
0	0011.0000	48	30	0	0011.0000	48	30
V	0101.0110	86	56	3	0011.0011	51	33
X	0101.1000	88	58	8	0011.1000	56	38
A	0100.0001	65	41	3	0011.0011	51	33
Suma	1.0111.0100	372	174	3	0011.0011	51	33
Ch	0111.0100	116	74	8	0011.1000	56	38
LF	0000.1010	10	0A	0	0011.0000	48	30
				3	0011.0011	51	33
				8	0011.1000	56	38
				5	0011.0101	53	35
				Suma	10.0101.1110	606	25E

				Ch	0101.1110	95	5E
				LF	0000.1010	10	0A

La instrucción quedará codificada de la siguiente manera:

Instrucción pregunta:

Caracteres: **\$ 1 0 V X A Ch LF**

Bytes hexadecimales: 24 31 30 56 58 41 34 0A

Instrucción respuesta:

Caracteres: **\$ 1 0 3 8 3 3 8 0 3 8 5 Ch LF**

Bytes hexadecimales: 24 31 30 33 38 33 33 38 30 33 38 35 45 0A

Instrucciones de lectura de estados del equipo.

Conoceremos las horas de funcionamiento del grupo, así como el estado de las alarmas. Sobre las alarmas cabe destacar que la respuesta será del tipo **\$ PP B1 B2 B3 B4 B5 ch LF**. Cada byte (B1...B5 en hexadecimal) corresponde a 8 alarmas diferentes, según los bits que estén activados.

Ejemplo 2

A continuación se muestra un ejemplo de codificación de la instrucción FLG para módulo MP10 identificado con el número 10 con los siguientes estados:

Byte de estado B1:

Bit B1.1=1 (está activada la alarma de tensión de grupo)

Bit B1.2=1 (está activada la alarma de frecuencia de grupo)

Bit B1.5=1 (está activada la alarma de presión de aceite)

Byte de estado B3:

Bit B3.3=1 (programado en servicio manual)

Byte de estado B4:

Bit B4.1=1 (la entrada de baja presión de aceite está activada)

Byte de estado B5:

Bit B5.2=1 (la red es correcta)

CODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN PREGUNTA				CODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN RESPUESTA			
	Código				Código		
ASCII	Binario	decimal	Hexa	ASCII	Binario	Decimal	Hexa
\$	0010.0100	36	24	\$	0010.0100	36	24
1	0011.0001	49	31	1	0011.0001	49	31
0	0011.0000	48	30	0	0011.0000	48	30
F	0100.0110	70	46	B1	0011.0001	19	13
L	0100.1100	76	4C	B2	0011.0000	00	00
G	0100.0111	71	47	B3	0011.0000	04	04

Suma	1.0101.1110	350	15E	B4	0011.0000	01	01
Ch	0100.1110	95	5E	B5	0011.0000	02	02
LF	0000.1010	10	0A	Suma	0010.0111.0000	159	9F
				Ch	0011.0111	160	9F
				LF	0000.1010	10	0A

Instrucción pregunta:

Caracteres: **\$ 1 0 F L G Ch LF**

Bytes hexadecimales: 24 31 30 46 4C 47 5E 0A

Instrucción respuesta:

Caracteres: **\$ 1 0 B1 B2 B3 B4 B5 Ch LF**

Bytes hexadecimales: 24 31 30 13 00 04 01 02 45 0A

Instrucciones para la maniobra del equipo.

Usaremos los distintos comandos para programar fuera de servicio el grupo electrógeno, para ponerlo en servicio automático o manual, para ponerlo en servicio prioritario, rearmar alarmas etc... En estos casos la única respuesta que recibiremos del grupo será si la maniobra está confirmada o no.

Incidencias

En este proyecto, las distintas incidencias que se produzcan en los centros de telecomunicaciones son claves. Las alarmas, pueden deberse a aspectos prácticamente insignificantes, como que se ha estropeado un sensor de temperatura de un centro, o a problemas serios, como por ejemplo que el grupo electrógeno de un centro no haya entrado en funcionamiento cuando debería. Por lo tanto, no deben tratarse igual, y en este apartado se hará una breve introducción a la manera en que serán tratadas las diferentes incidencias que pudieran aparecer.

Requerimientos funcionales:

Tener un rápido conocimiento de las alarmas/incidencias aparecidas.
Catalogar la incidencia según su procedencia.
Avisar a la persona encargada si fuera necesario.

Solución Adoptada:

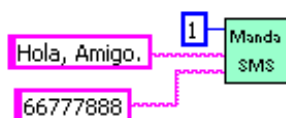
Automático:

a) Registro de las incidencias: Las incidencias, pueden ser de dos tipos. De fallo de conexión con elementos electrónicos (por la caída de algún enlace), o de alarma mandada por dichos aparatos a raíz de un valor recogido.

Los fallos de conexión se detectaran durante el **(Rellenar)**

b) Aviso a la persona encargada: Si la alarma es de las consideradas importantes, además de registrarle en la base de datos, se mandara un correo a las personas que estime la empresa, para que tengan conocimiento de esa incidencia y procedan a su solución. Pero si se produce una incidencia crítica, además del correo electrónico, se mandara un sms a la/s persona/s que estén de guardia en ese momento.

Se le introducirá el puerto serie donde esta colocado el MODEM GSM, el texto que llegará al receptor, y el móvil.



Operación:

a) El usuario en todo momento podrá ver las incidencias que hay en el sistema de centros. Los botones superiores de colores indican el número de incidencias que hay de cada tipo. Al lado de cada zona de Navarra, aparecen también los botones de incidencias, indicando en este caso las incidencias en esa zona del mapa, abarcando así varios centros, y haciendo la búsqueda más rápida.

Critica (1)	Importante (18)	Aviso (3)	Leve (3)
-------------	-----------------	-----------	----------

(3)	(3)
(18)	(1)

[illegible]

b) Receptores de mail y sms: Como se ha explicado anteriormente, cuando se produce una incidencia de carácter importante, se mandará un correo electrónico a la persona o grupo de personas que se haya predefinido anteriormente. Si la incidencia es de tipo critica, además del correo, se mandara un sms a la/s persona/s de guardia.

Desde el panel frontal del instrumento virtual principal se puede acceder a la tabla de personas que recibirán los sms. Basta con ir al menú opciones y pulsar sobre “sms”. Se desplegará una tabla con los receptores.

Receptores de SMS					
IdSMS	Hora Inicio	Hora Fin	Persona	Telefono	Empresa
1	21:00:00	22:00:00	Aldaya	678543678	Opnatel
2	8:00:00	21:00:00	Rogelius	678395005	Opnatel

Según en que momento del día se produzca la incidencia, el mensaje de móvil se mandara a una persona u otra. Si en cualquier momento se quiere editar cualquier campo de dicha tabla, bastara con hacer click en él y escribir el nuevo valor. Igualmente se pueden borrar entradas enteras, o crear nuevas, introduciendo uno por uno los diferentes campos de los que consta.

El propio programa, cuando decide que tiene que mandar un mensaje de móvil, se encarga de, dado la hora del día que sea, hacer el calculo de a que persona mandarle el mensaje.

Mensajes a Móviles

Se ha pensado en la necesidad de que, la aparición de determinadas incidencias en el sistema requiera avisar a la persona encargada en ese momento debido a la gravedad de la situación. Por poner un ejemplo, no se debe tratar igual la rotura por uso de un sensor de puerta de un repetidor, o que el grupo electrógeno de un centro no haya entrado en funcionamiento cuando se requería, puesto que las consecuencias de uno y otro evento no son las mismas.

La empresa de telecomunicaciones OPNATEL, dispone de módems GSM para el envío de mensajes cortos. Dichos módems son accesibles por el puerto serie para el envío de comandos.

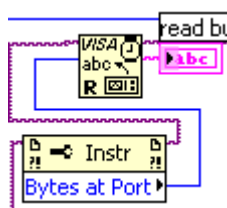
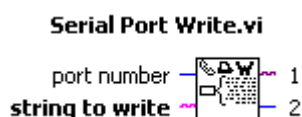
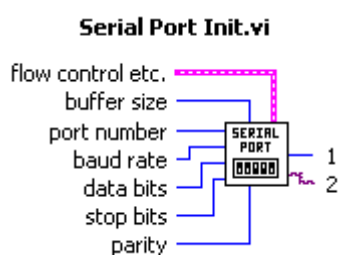
Requerimientos funcionales:

Necesidad de envío de mensajes cortos a móviles para alertar de una incidencia

Solución Adoptada:

Automático: Cuando se produce una incidencia de las que consideramos crítica, se ha programado para que se envíe un mensaje corto. La primera operación que hace el instrumento virtual es deducir, dada la hora del día en que se ha producido la incidencia, que receptor o receptores hay. Una vez sabe el programa el móvil del receptor, se dispone a enviar los comandos al modem por el puerto serie.

El método de actuación es el siguiente: Lo primero es configurar el puerto serie, para establecer el flujo de datos, así como los bits de paridad, y control de flujo. Una vez configurado el puerto serie, se envía el comando. Antes de coger la respuesta del modem se debe escuchar primero el número de bytes que hay en el bus, para luego hacer la operación de recogerlos.



Como se ve en las imágenes, para configurar el puerto serie del ordenador por el cual se van a mandar los comandos al modem, es necesario introducirle el puerto en el que esta conectado el modem, baud rate, bits de datos, de parada y paridad.

Una vez se ha configurado el puerto serie, se manda el comando deseado a través del VI que vemos a la izquierda, indicándole el puerto por el que se quiere enviar y el string de datos que corresponde al comando.

Y por ultimo, antes de leer la respuesta del modem, se escucha el bus para conocer cuantos

bytes ha respondido el modem, puesto que es necesario a la hora de usar el VI de leer el puerto serie.

Como el puerto serie tiene un protocolo muy peculiar, se ha optado por introducir un delay entre comando enviado al puerto serie de un segundo, puesto que el continuo envío de ordenes al puerto serie, tanto de lectura como de escritura sobrecargaba la conexión. Es decir, entre el envío de una orden al modem y la lectura de su respuesta, se introducirá el delay; así como entre la lectura de una respuesta y el envío de la siguiente orden.

Las ordenes que hay que enviar al modem GSM a través del puerto serie para que mande el mensaje corto, son (por este estricto orden):

- AT
- AT+CMGF=1
- AT+CMGS="numero de móvil"
- Mensaje a escribir
- CTRL+Z (que es el fin de línea)

Y por ultimo se utilizara el VI de cerrar la conexión con el puerto serie, y dejarla disponible para poder abrirla en un futuro.

Temperaturas

A la hora de realizar un control directo de los centros de telecomunicaciones de OPNATEL, es fundamental tener un conocimiento de diferentes temperaturas del centro, para intentar evitar en la medida de lo posible el posible deterioro por recalentamiento de diferentes aparatos electrónicos.

Además, los centros disponen de al menos un sistema de aire acondicionado inteligente que entra en funcionamiento cuando la temperatura ambiente sobrepasa un valor establecido.

Requerimientos funcionales:

Valor de la temperatura interior del centro de telecomunicaciones.

Valor de la temperatura en el interior del centro.

Conocer si el sistema de aire acondicionado está funcionando correctamente.

Solución Adoptada:

Automático:

a) Pulling de temperaturas: Se ha implementado en el instrumento virtual principal, una subrutina que periódicamente hace un pulling de temperaturas de todos los centros de telecomunicaciones y las introduce en la base de datos, asociada cada temperatura a su identificador de sensor correspondiente.

Para ello primero se recorre la tabla de centros de la base de datos, para conocer la IP de cada centro, así como cuántos sensores de temperatura tiene cada centro, y los identificadores numéricos de cada sensor. Se hace una petición de temperatura para cada sensor, y se mete el valor en la base de datos, en la tabla DI_DO_TEMP, que guardará un histórico de las diferentes temperaturas recogidas en el pulling

DI_DO_TEMP : Tabla					
	IdSensores	IdDI_DO_TEMP	Fecha	Hora	Valor
	1	16996	25/05/2006	8:35	34,5
	1	16998	25/05/2006	8:45	34,5
	1	17000	25/05/2006	8:55	34,6
	1	17002	25/05/2006	9:05	34,6
	1	17004	25/05/2006	9:15	34,8
	1	17006	25/05/2006	9:25	34,7
	1	17008	25/05/2006	9:35	34,7
	1	17010	25/05/2006	9:45	34,6
	1	17012	25/05/2006	10:08	34,8
	2	15059	24/05/2006	13:28	3276,7
	2	15061	24/05/2006	13:28	3276,7
	2	15063	24/05/2006	13:28	3276,7
	2	15065	24/05/2006	13:28	3276,7
	2	15067	24/05/2006	13:28	3276,7
	2	15069	24/05/2006	13:28	3276,7

b) Búsqueda de incidencias: Que se estropee un sensor de temperaturas, que la temperatura de un centro supere un valor establecido o caiga por debajo de otro pueden considerarse como incidencias. Nuestro equipo de acceso remoto (WAGO), cuando se produce una de estas 3 incidencias, nos manda a través del protocolo Snmp un trap al servidor con un código identificativo de dicha alarma. El servidor almacena los traps en un archivo de texto con su hora, fecha y código identificativo.

Se ha implementado un bucle en el instrumento virtual principal que recorre dicho archivo de texto en busca de nuevas incidencias. Si las encuentra, las agrega a la base de datos, y cambia el estado de dicho centro según la gravedad de la incidencia.

Operación:

a) La frecuencia de la recogida de temperaturas (o pulling), es modificable por programa, en el menú Opciones, Pulling. Automáticamente se hace una lectura de la base de datos, y se saca por pantalla los 3 valores de frecuencias para los pullings de temperaturas, búsqueda de incidencias y grupos electrógenos. Si se quiera cambiar la frecuencia con la que el programa realiza el pulling, bastaría con pinchar sobre la casilla que corresponde a temperaturas, e introducir el nuevo valor en segundos. Automáticamente, y una vez pulsado sobre el botón “Hecho”, quedaría la base de datos actualizada con el nuevo valor y el pulling pasaría a realizarse con la nueva frecuencia.



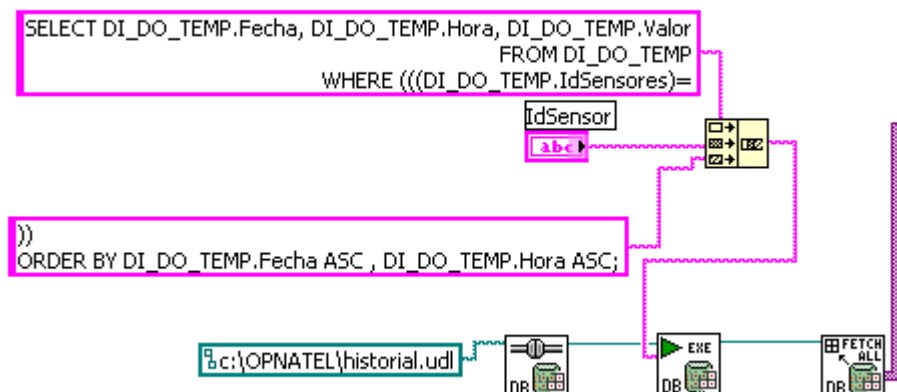
b) Histórico de cada centro: La base de datos llevara un registro de las temperaturas que ha ido almacenando a través del pulling. Se puede acceder a

dicho histórico a través del programa entrando en un centro, y pulsando sobre el sensor de temperatura que se quiere seguir.



El termómetro de la derecha, así como su display digital nos indican la temperatura que esta recogiendo dicho sensor en ese preciso momento. Bastaría con pulsar sobre el botón de *Actualizar* para actualizar dicho valor. La tabla que aparece a la izquierda es el histórico de temperaturas de dicho sensor a lo largo del tiempo. Tenemos campos de Fecha y Hora, para saber cuándo fueron tomadas, y el campo de Valor, donde se anota el valor de temperatura que se registró en ese momento.

Antes de sacar por pantalla estos resultados, se le ha hecho una consulta a la tabla DI_DO_TEMP de la base de datos, pidiéndole los registros del sensor X, donde X es el número del sensor que correspondería al sensor pinchado en el mapa del centro. Este es el comando SQL que se ha utilizado:



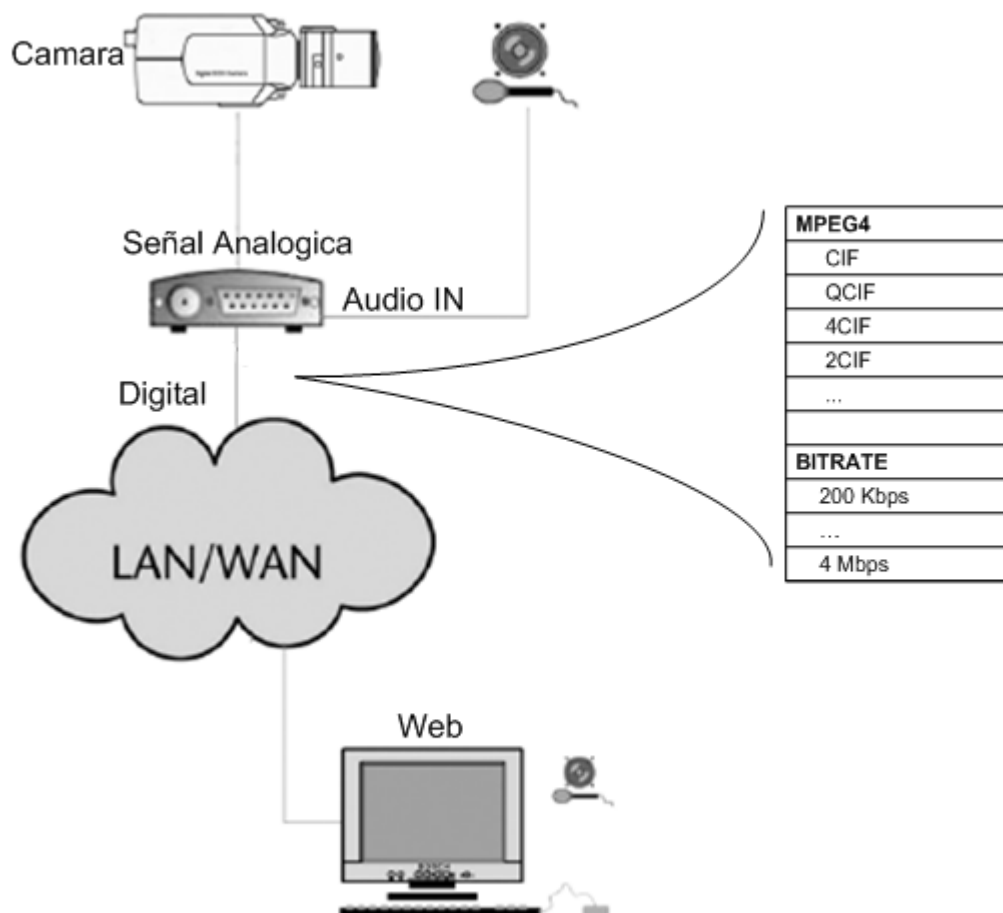
En la imagen se ve como se construye el comando SQL a través de concatenar dos constantes de string con el Identificador de sensor que corresponde al pinchado en el panel principal del centro de telecomunicaciones. Una vez creado el comando SQL, se le hace la petición a la base de datos, y luego se trata la respuesta.

Video IP

La empresa OPNATEL dispone de cámaras de video analógicas. A su vez, dispone de codificadores analógico/digital, para transformar dicha señal en analógica. En concreto, los codificadores son VideoJet 10. La señal analógica de la entrada es codificada en MPEG-4 por el VideoJet según unas especificaciones de resolución:

720 x 576/480 (**full D1**: 12 fields/s)
704 x 576 (**4CIF**: 12 fps)
704 x 288 (**2CIF**: 20 fps)
352 x 576/480 (**half D1**: 25 resp. 30 fields/s)
352 x 288 (**CIF**: 25 resp. 30 fps)
176 x 144 (**QCIF**: 25 resp. 30 fps)

El VideoJet 10 también posee un servidor Web al cual se puede acceder desde un explorador de Internet, y en el cual se ve el video en tiempo real que está recogiendo la cámara mediante el ActiveX de dicho codec.



La calidad del video, se elige entrando en el VideoJet 10 a través de la Web, en la pestaña de configuración. La red de OPNATEL entre centros de telecomunicaciones consta de radioenlaces de 10 o 45 Mbps, estando la mayoría bastante saturados por el diferente trafico de datos que soportan. Si además, añadimos a este problema de ancho de banda los posibles cuellos de botella que se pueden formar cuando un enlace que soporta datos de diferentes centros esta saturado, se ha decidido escoger una resolución baja de video, entre 200 y 250 Kbps, (CIF 352x288 30fps), que es suficiente para los requerimientos del proyecto.

Requerimientos funcionales:

Necesidad de saber quién entra en los centros de telecomunicaciones.

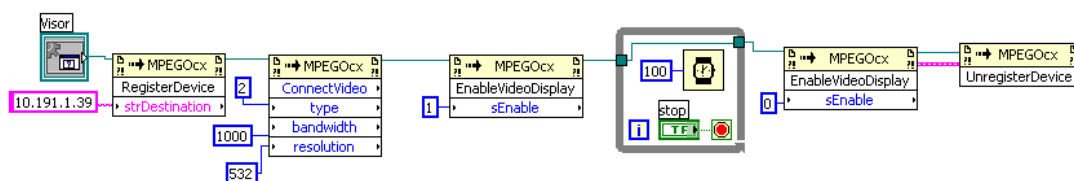
Necesidad ver imágenes en tiempo real del centro.

Reproducción de grabaciones.

Solución Adoptada:

Operación:

a) El usuario tiene la posibilidad de ver el video en tiempo real de un centro con cámara. Bastará con entrar al centro y pulsar sobre conectar. El instrumento virtual que se encarga de visualizar por pantalla la captura en tiempo real de la cámara, llevara un control Activex propio del codificador en el panel frontal por el cual se vera la imagen. Haremos una llamada a la IP del codificador, pidiéndole que nos mande la señal de la cámara en ese instante.



Después de pedirle el video, se habilita el visor (enable video display=1), y se pone un bucle while para que el display muestra la imagen de la cámara en tiempo real mientras no se pulse el control booleano que se ha habilitado. Una vez pulsado dicho control, se deshabilita el visor de video y se cierra la conexión entre el Activex y el VideoJet.

b) Visionado de grabaciones de un centro: El usuario puede ver cualquier video grabado que se ha registrado en la base de datos con un simple doble click. Bastará

con entrar en el centro en cuestión, y pulsando sobre el control de video, se accede a la lista de los videos grabados en dicho centro. Con un doble click sobre el video que se quiera ver, se reproducirá. En este caso se ha hecho uso de nuevo de su Activex en el instrumento virtual, para reproducir archivos guardados en el disco duro de dicho centro.



El valor de la velocidad de reproducción es de 100 tal y como se ve en la imagen. Corresponde a la velocidad de grabación. Por poner un ejemplo, si el valor fuera 200, el video se vería a una velocidad doble de la grabación original.

El Activex del VideoJet también nos ofrece utilidades tales como STOP, PLAY, SEEK que se han integrado en el visor de videos del programa final, de cara a un manejo más eficiente de los videos grabados.

c) El usuario podrá grabar un tiempo de video en el momento que quiera. Cuando se acceda a la lista de videos grabados de un centro, el usuario tendrá la opción de ver el video en tiempo real, e incluso grabar manualmente un tiempo.

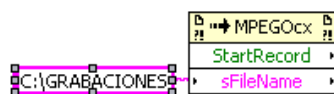
d) Borrado de grabaciones: En el mismo instrumento virtual donde se reproducen los videos de un centro, se ha habilitado un botón para poder borrar cualquier video grabado.

Automático:

a) En los diferentes centros de telecomunicaciones, se dispone de sensores digitales en las puertas que mandan un voltaje positivo cuando la puerta se abre, y tierra cuando se cierra.

Se ha pensado que, cuando una puerta se abra, el servidor tendrá noticia de ello en un breve espacio de tiempo, después del cual mandara una orden al codificador

VideoJet 10 para que comience a grabar la imagen que toma de la cámara durante un espacio determinado de tiempo. La imagen se graba en el propio servidor, y se almacena en el disco duro. Simplemente con colocar otro método de Activex del codificador intercalado, diciéndole que empiece a grabar, y parar después de un determinado tiempo, bastaría.



Una vez se acabe de grabar, es necesario crear una entrada en la base de datos con el nombre del fichero y el centro al cual corresponde, para llevar un registro de los videos que hay en cada centro acumulados. Así pues, una vez guardado el video, el propio instrumento virtual se encarga de meter un nuevo registro en la tabla Grabaciones, con el centro del que procede la grabación, la fecha, y la hora.

	IdGrabaciones	IdCentro	Fecha	Hora
	1	Casa	11/04/2006	18:56:00
	2	Casa	11/04/2006	18:02:00
	3	Casa	11/04/2006	18:05:00
	4	Casa	11/04/2006	18:06:00
	5	Casa	11/04/2006	18:16:00
	6	Casa	11/04/2006	18:17:00
	8	Casa	21/04/2006	13:58:00
	25	Casa	21/04/2006	14:25:00
	26	Casa	21/04/2006	14:26:00
	27	Casa	21/04/2006	14:26:00
	28	Casa	22/04/2006	12:44:00
►	(Autonumérico)			

Se decidió por que el nombre del archivo guardado tuviera tanto la fecha, hora, como el nombre del centro de telecomunicaciones, para que el nombre de cada video fuera único.

Dirección C:\OPNATEL\Camara\REC		Nombre	Tamaño	Tipo	Fecha de modificación	Dimensions	Duration
Tareas de video Reproducir todo Copiar todos los elementos a un CD Tareas de archivo y carpeta Crear nueva carpeta Publicar esta carpeta en Web Compartir esta carpeta Otros sitios Camara Mis videos Mi PC Mis sitios de red Detalles REC Carpeta de archivos Fecha de modificación: martes, 25 de abril de 2006, 9:48		2006_04_11_18_02_SanMiguel.ind	20 KB	Archivo IND	11/04/2006 18:02		
		2006_04_11_18_02_SanMiguel.mp4	1.443 KB	Archivo MP4	11/04/2006 18:02		
		2006_04_11_18_05_Casa.ind	12 KB	Archivo IND	11/04/2006 18:05		
		2006_04_11_18_05_Casa.mp4	759 KB	Archivo MP4	11/04/2006 18:05		
		2006_04_11_18_06_SanMiguel.ind	13 KB	Archivo IND	11/04/2006 18:06		
		2006_04_11_18_06_SanMiguel.mp4	878 KB	Archivo MP4	11/04/2006 18:06		
		2006_04_11_18_16_Casa.ind	13 KB	Archivo IND	11/04/2006 18:17		
		2006_04_11_18_16_Casa.mp4	822 KB	Archivo MP4	11/04/2006 18:17		
		2006_04_11_18_17_SanMiguel.ind	12 KB	Archivo IND	11/04/2006 18:17		
		2006_04_11_18_17_SanMiguel.mp4	765 KB	Archivo MP4	11/04/2006 18:17		
		2006_04_11_18_56_Casa.ind	13 KB	Archivo IND	11/04/2006 18:56		
		2006_04_11_18_56_Casa.mp4	835 KB	Archivo MP4	11/04/2006 18:56		
		2006_04_21_13_58_Casa.ind	17 KB	Archivo IND	21/04/2006 13:58		
		2006_04_21_13_58_Casa.mp4	1.176 KB	Archivo MP4	21/04/2006 13:58		
		2006_04_21_14_25_SanMiguel.ind	7 KB	Archivo IND	21/04/2006 14:26		
		2006_04_21_14_25_SanMiguel.mp4	315 KB	Archivo MP4	21/04/2006 14:26		
		2006_04_21_14_26_Casa.ind	18 KB	Archivo IND	21/04/2006 14:27		
		2006_04_21_14_26_Casa.mp4	1.236 KB	Archivo MP4	21/04/2006 14:27		
		2006_04_22_12_44_SanMiguel.ind	3 KB	Archivo IND	22/04/2006 12:44		
		2006_04_22_12_44_SanMiguel.mp4	83 KB	Archivo MP4	22/04/2006 12:44		

WAGO

El controlador de field bus de WAGO 750-841, es un aparato electrónico programable en remoto con unas prestaciones que se han considerado idóneas para el proyecto. Dispone de un puerto de comunicaciones TCP/IP que soporta flujos de datos de 10 y 100 Mbps, y es programable con una memoria de programación de 512 KBytes, una memoria de datos de 256 KBytes y 24 KBytes de memoria retentiva. Posee una CPU de 32 bits y reloj de alimentación propia.

Existe la posibilidad de adherirle distintos módulos de entrada salida; así como módulos de entradas/salidas digitales, módulos analógicos, módulos de puerto serie... En el proyecto se utilizara un controlador WAGO 750-841 con módulos de entradas y salidas digitales, un modulo analógico de temperaturas y un modulo de puerto serie.

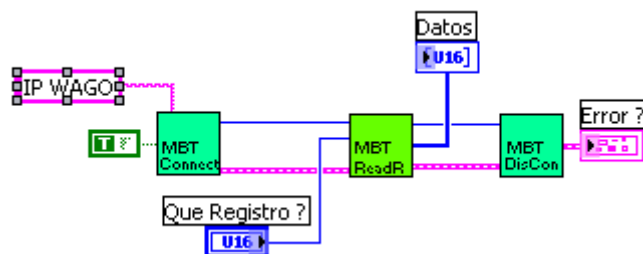
Requerimientos funcionales:

- Recopilación de valores de temperatura de los centros.
- Uso de dispositivos del centro controlándolos en remoto por el puerto serie.
- Reconocimiento de aperturas de puertas
- Uso de salidas digitales para puesta en marcha de dispositivos

Solución Adoptada:

Automático: Utilizaremos el controlador WAGO para pedirle datos periódicamente, tales como temperaturas de los sensores, estado de las entradas digitales, o conexión con el puerto serie. Nos conectaremos punto a punto desde el servidor central al controlador WAGO mediante una conexión TCP, y le pediremos los datos que necesitemos a través del protocolo que usa el controlador, MODBUS. El protocolo MODBUS es un protocolo de comunicaciones utilizado para la comunicación entre autómatas. En cualquier industria con varias autómatas en red se puede utilizar este protocolo.

La empresa WAGO tiene implementada una librería de conexión y petición de datos al controlador que nosotros usaremos para el proyecto en LabVIEW.



Se ha realizado un instrumento virtual que crea la conexión con el controlador a través de una dirección IP y habilitándole la conexión TCP, luego se le manda la orden de que lea el registro X del bus, siendo X la posición en el bus del dato que se quiera leer, y por ultimo se cierra la conexión con el controlador.

La posición del registro que se quiere leer viene relacionada con la posición en la que se colocan los módulos de entradas/salidas en el controlador de WAGO. Por poner un ejemplo, si se ponen los módulos de entradas analógicas (temperaturas) más cerca de la CPU WAGO que los de entradas digitales, la posición del registro que se quiera leer para obtener la temperatura en ese instante será anterior que si se quisiera leer una entrada digital.

Pero a su vez, como hemos dicho antes, el controlador es programable, por lo que se ha creado un programa para que corra ininterrumpidamente en su interior revisando todos los datos de los que hemos hablado. El lenguaje de programación es propio de la empresa WAGO, pero tiene muchas similitudes con el lenguaje de programación Pascal, por lo que no ha supuesto mucha dificultad aprender a programarlo.

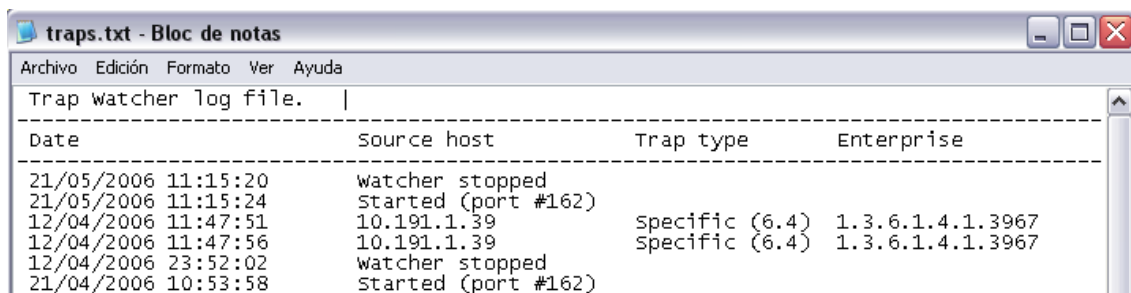
Lo que se pretende con el programa corriendo dentro de él ininterrumpidamente es básicamente que avise de posibles alarmas que se vayan produciendo, tales como una temperatura sobrepase un valor establecido, tanto por arriba como por abajo, o que cuando se abra una puerta avise al servidor de dicha incidencia.

Pero, ¿Cómo se entera el servidor de dichas alarmas? Se ha programado el controlador WAGO con funciones de envío de traps por el protocolo SNMP. Si el controlador percibe algún tipo de alarma, automáticamente envía un trap por la red. En el servidor se utilizara un sniffer con lector de traps, para que, en el momento que ve el trap en la red, lo registre en un archivo de texto.

Veamos el ejemplo de envío e trap de alarma por temperatura alta en un centro:

```
IF Temperatura > UmbralTempAlta THEN
  (* Temperatura por encima de limite Superior. *)
  bTemperaturaAlta := TRUE;
  bTemperaturaBaja := FALSE;
  IF bISendTempAlarm = FALSE THEN
    bISendTempAlarm:= TRUE; (* Alarma de temperatura!! *)
    SNMP_SEND_ENT_TRAP(29); (* Envía TRAP *)
  END_IF
```

Cuando detecta que la temperatura de un sensor esta por encima de un valor umbral establecido, confirma que es una alarma de temperatura y usando la función SNMP_SEND_ENT_TRAP envía un trap a la red. En el servidor, el programa detector de traps lo percibe y lo escribe en un archivo de texto.



Date	Source host	Trap type	Enterprise
21/05/2006 11:15:20	watcher stopped		
21/05/2006 11:15:24	Started (port #162)		
12/04/2006 11:47:51	10.191.1.39	Specific (6.4)	1.3.6.1.4.1.3967
12/04/2006 11:47:56	10.191.1.39	Specific (6.4)	1.3.6.1.4.1.3967
12/04/2006 23:52:02	watcher stopped		
21/04/2006 10:53:58	started (port #162)		

En el instrumento virtual principal del proyecto existe una subrutina dedicada constantemente a chequear dicho archivo de texto en busca de nuevas alarmas para actuar según el origen de ella.

Por otro lado, a la hora de controlar remotamente elementos del centro por el puerto serie del controlador WAGO, éste funciona como un tunnelling de paquetes, convirtiendo lo que se envía a través de la red en paquetes IP a caracteres ASCII para que el puerto serie del elemento destino lo reconozca. Dicho de otra manera, el controlador es nuestro convertidor IP a serie, para que lo que le mandemos a través de una conexión IP lo convierta en el formato para transferírsele al aparato del puerto serie.

Entradas Digitales

La empresa OPNATEL disponía de sensores de detección de apertura de puertas en varios centros de telecomunicaciones. Cuando la puerta se abre, el sensor manda un voltaje positivo, y cuando se cierra, tierra. Pensando en aprovechar dicha infraestructura se ha implementado un sistema por el cual el **WAGO** al detectar la apertura de una puerta manda una alarma al servidor.

Requerimientos funcionales:

Conocimiento del instante en que una puerta de un centro ha sido abierta.

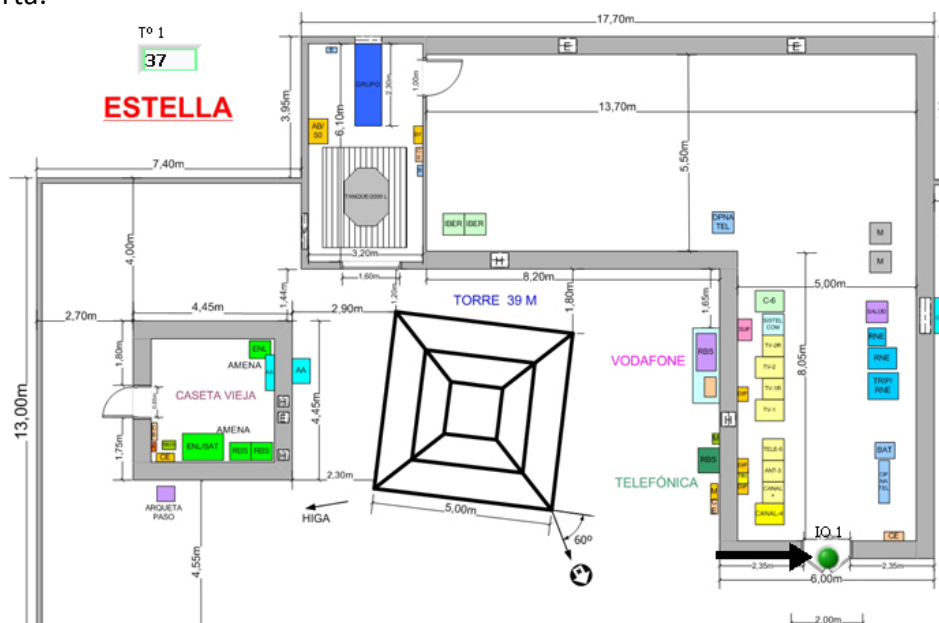
Solución Adoptada:

Automático:

a) Registro de la apertura: Cuando una puerta de un centro se abre, el aparato de WAGO lo detecta y automáticamente manda un trap de alarma al servidor. Esta alarma se queda registrada en un archivo de texto. Como se ha explicado anteriormente, en el pulling de incidencias, el servidor recoge la nueva incidencia de puerta abierta, y deja un registro en la base de datos de que el sensor asociado a dicha puerta ha sido abierto.

Operación:

En cualquier momento el usuario puede consultar tanto el estado actual de un sensor de apertura de puerta, como el histórico de dichas entradas para conocer en que momentos del pasado se ha abierto esa puerta. Entrando al instrumento virtual de un centro, enseguida veremos los leds que representan a los sensores de apertura de puerta.



Sensor 1 

Fecha	Hora
22/05/2006	22:50:00
24/05/2006	16:14:00
24/05/2006	19:55:00
27/05/2006	11:23:00
28/05/2006	11:55:00
28/05/2006	18:15:00
29/05/2006	13:46:00
29/05/2006	18:55:00

Pulsando sobre cualquiera de ellos veríamos el histórico de dicho sensor en el tiempo. Como se ve en la imagen, se puede saber en que días y exactamente a que hora una puerta de un centro de telecomunicaciones se ha abierto.

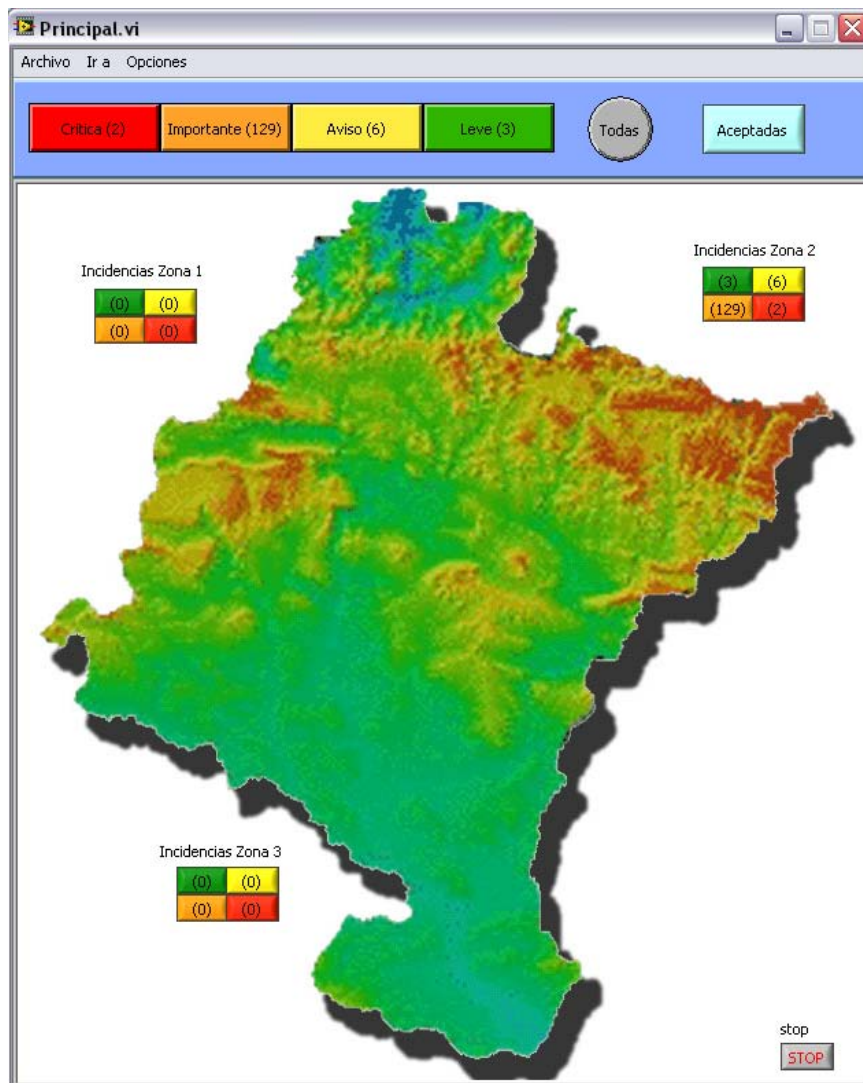
A parte de la fecha y hora de la incidencia, encima de la tabla se ha habilitado un LED para indicar el estado de la puerta en ese momento. Si la puerta estuviera abierta en ese momento, el LED estaría encendido. Hay un botón de actualizar en el VI para refrescar tanto los valores de la tabla como el estado del sensor.

Manual de Usuario

A continuación se presenta una guía para ayudar a los nuevos usuarios en la toma de contacto con la interfaz del programa controlador de centros de telecomunicaciones.

1. PANTALLA PRINCIPAL

El primer diálogo con el que se encuentra el usuario al iniciar la aplicación contiene una del mapa topográfico de Navarra junto con 3 grupos de 4 botones de colores. El mapa de Navarra esta dividido en 3 partes: La zona Sur, la Nor-Oeste y la Nor-Este. Los botones de colores están asociados a las alarmas que hay en cada zona. Las alarmas están clasificadas según su gravedad: Criticas, Importantes, Avisos o Leves. Por ejemplo, los botones debajo del rotulo “Incidencias Zona 2” indican el numero de alarmas y el tipo que hay en la zona Nor-Este de Navarra. Si pulsáramos, por ejemplo en el botón verde de la Zona 2, veríamos las incidencias de tipo Leve que hubiera en esa zona.



Pulemos por ejemplo en el botón verde de incidencias de la zona 2.

Se listan las incidencias que hay sin aceptar de esa zona, la fecha y hora en la que se produjeron, y a que centro están asociadas. Si se quiere ir directamente al panel del centro desde aquí, se hará doble click sobre la celda donde esta el centro. Existe también un campo de Observaciones. En un principio da una ida del origen de la incidencia. Pero pulsando sobre la celda, aparece un cuadro de dialogo, y se puede introducir el texto que se crea conveniente.

Hay un campo llamado "Aceptada". En un principio las incidencias cuando se producen, tienen ese campo a Falso. Cuando el encargado las ve y considera que ya están aceptadas, pulsando doble clic sobre la celda de Aceptada su valor pasaría a verdadero, y en futuras consultas, esta incidencia no aparecería como no aceptada, sino como aceptada.

- *Botones de incidencias:*

De nuevo tenemos los 4 botones de incidencias, que, pulsando sobre ellos iríamos a la ventana que hemos explicado antes.

- *Botón STOP:*

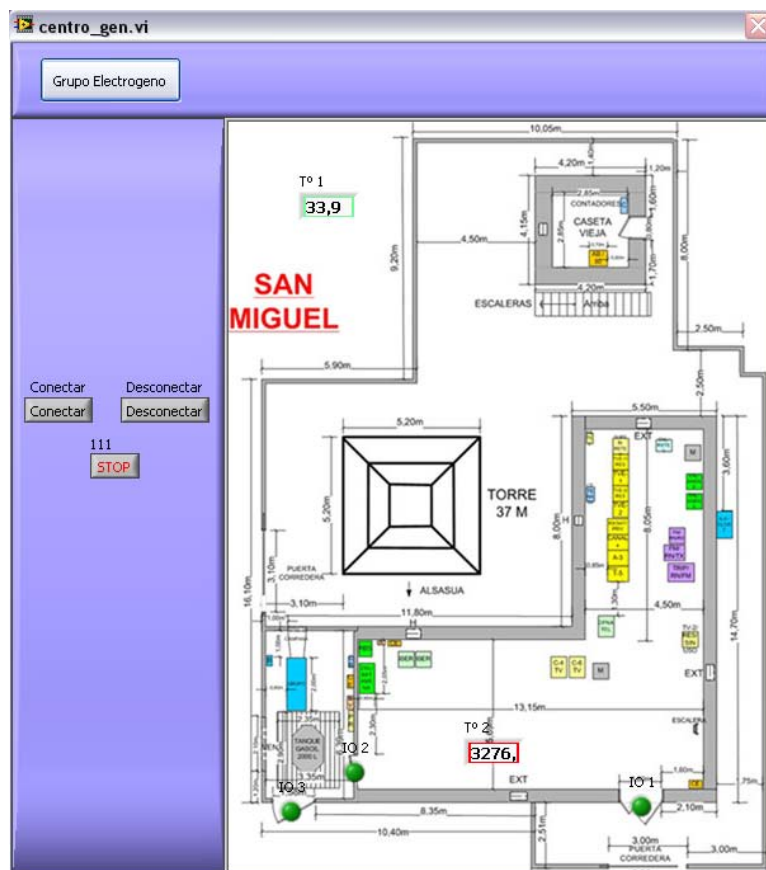
Pulsando sobre STOP, volvemos a la página inicial de Navarra

- *Botones de Centros de Telecomunicación:*

Aparecerán dispersos por la zona del mapa de Navarra según su ubicación geográfica. El color de los centros indica su estado. Si color es Rojo, significa que hay alguna incidencia de tipo Critico en dicho centro, si es Naranja, la incidencia es Importante, Aviso si es Amarillo y Leve o sin incidencias si el color es Verde.

Pulsando sobre un centro, iríamos a su mapa de dispositivos.

3. CENTROS



- *Botón de Grupo Electrónico*

Pinchando sobre este botón, se accede al panel de petición de datos del grupo electrónico.

- *Botón de Conectar/Desconectar*

Si el centro dispusiera de cámara de video, con estos botones se vería en tiempo real el video del centro.

- *Botón de STOP*

Pulsando sobre él, se cerraría esta ventana y se volvería a la ventana de zona en la que se estuviera anteriormente.

- *Indicadores de Temperatura*

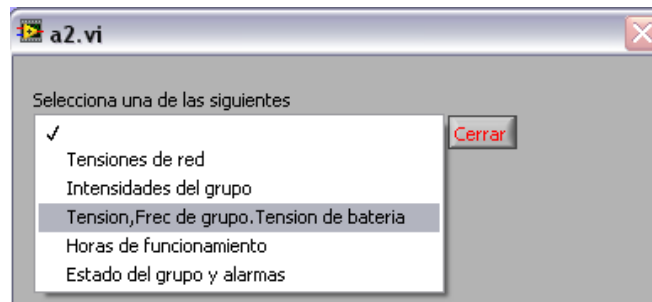
Indican la temperatura que esta recogiendo el sensor situado en una posición aproximada de la que aparece en el mapa. Pulsando sobre este indicador, se abre una ventana con un histórico de temperaturas de dicho sensor a lo largo del tiempo. El color que envuelve al dígito de temperatura estará en verde si esta entre unos límites preestablecidos, o en rojo si esta fuera de ellos.

- *Indicadores de Puerta*

Indican si la puerta donde están colocados esta abierta o cerrada en ese momento. El color verde indica que esta cerrada, y el color rojo, abierta. Cada indicador hace referencia a la puerta donde esta situada, y están numerados. Pulsando sobre cualquiera de ellos, se abre una ventana con todos los sensores de puerta y las últimas fechas donde se abrieron.

3.1 Grupo Electrónico

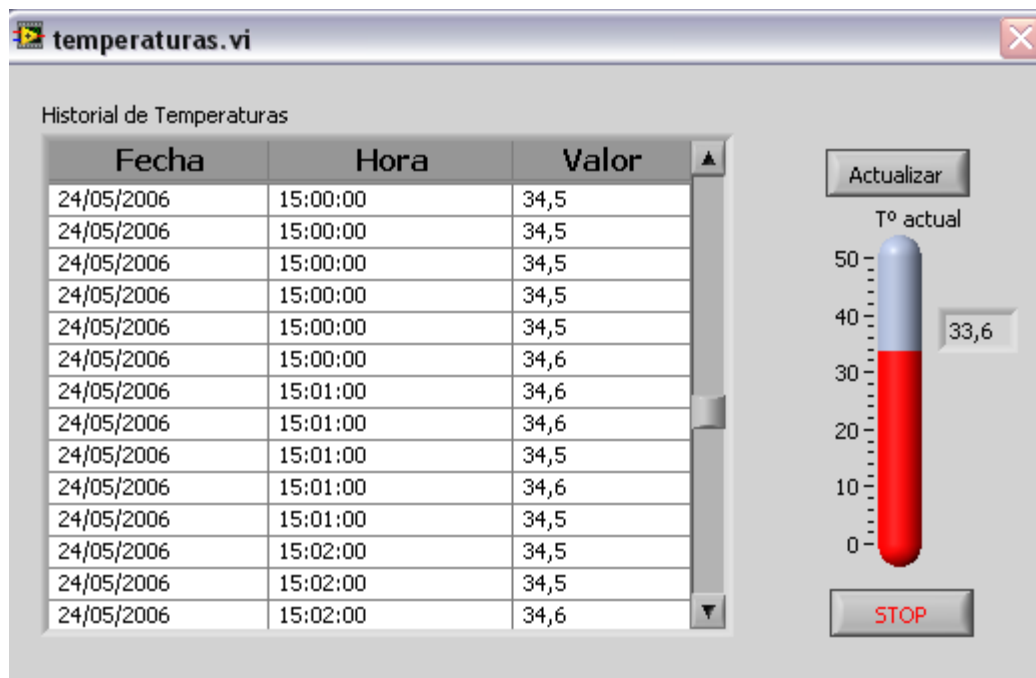
Al pulsar sobre el botón de Grupo Electrónico, se abre una pantalla con un menú desplegable para seleccionar que parámetros del Grupo Electrónico queremos ver.



3.2 Video IP

[illegible]

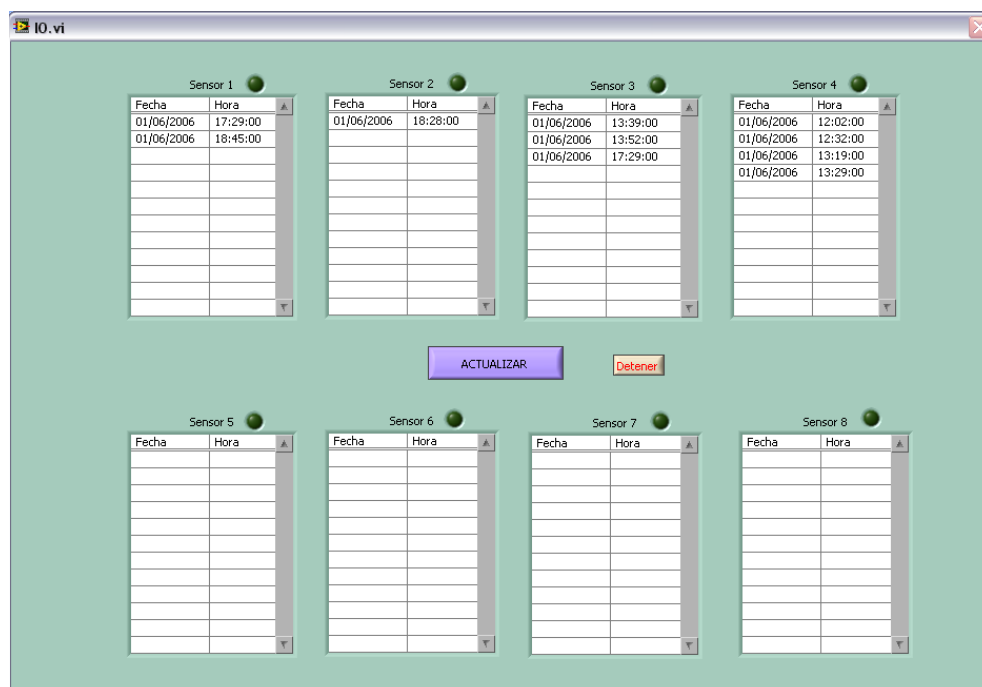
Pulsando en el botón de actualizar, se hace una petición instantánea de su nuevo valor, y se saca por pantalla. Y de nuevo con el botón STOP se saldría de esa pantalla.



3.4 Indicadores de puerta

Los indicadores de puerta son leds que están colocados sobre las puertas en los mapas de los centros. Indican si la puerta en cuestión esta abierta o cerrada en ese momento. El color verde indica que están cerradas, y el rojo, que están abiertas.

Si se pulsa en cualquiera de ellos, se llega a esta pantalla:



Las 8 tablas que aparecen son para las 8 entradas digitales que tiene el controlador WAGO. Si alguna de las entradas se activa, queda automáticamente registrada en estas tablas. Incluso el valor actual de la entrada digital se observa encima de las tablas, en el led al lado del nombre del sensor.

Con el botón actualizar, se actualizaría el valor de estos leds haciendo una petición instantánea al controlador de dicho centro.

4 MENU

Hay un menú en la barra superior de la página principal del programa:

- **Menú Archivo**
- **Menú “Ir a”**



El menú de Ir a se usa para llegar al destino deseado de una manera mas rápida que moviéndote por los diferentes mapas. Por ejemplo, si queremos ir a un centro en concreto para ver los parámetros de sus distintos elementos, en vez de andar navegando por el mapa de Navarra primero, y por el de la zona después, desde este menú se puede acceder directo.

1. Centros



Usaremos este submenú para ir directamente a un centro de telecomunicaciones sin tener que pasar por los mapas de zonas.

Una vez pulsado en el submenú “Centros”, aparecerá una ventana con un menú desplegable y dos botones. Debemos elegir un centro entre los disponibles, y pulsar sobre el botón de “Ir”. Si queremos salir de la ventana y volver al panel principal, pulsaremos sobre el botón “Salir”.

2. Incidencias

Pulsando sobre el submenú Incidencias, se abrirá directamente la ventana de incidencias de cualquier tipo referente al sistema entero de centros de telecomunicación.

3. Zonas

Si se pulsa sobre una de las 3 zonas que aparecen en el submenú, automáticamente se accederá a la porción de mapa referente a esa zona para que el usuario se pueda mover por ella.

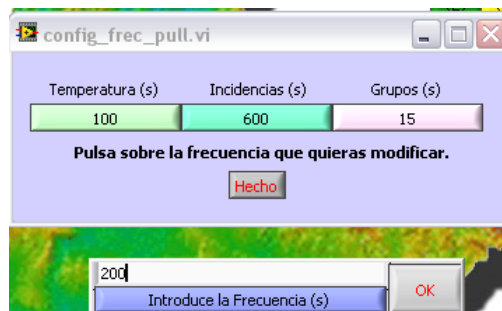
- **Menú Opciones**



El menú de Opciones sirve para hacer reajustes en el programa principal, así como cambiar las frecuencias de pulling, hacer un seguimiento exhaustivo a algún centro o incluso crear/editar nuevos centros.

1. *Pulling:*

Pulsando sobre la opción de pulling en el menú Opciones, se desplegará una ventana indicando las frecuencias de recogida de temperaturas, de incidencias y de datos de los grupos electrógenos. Si se quiere cambiar cualquiera de esas frecuencias, basta con pinchar sobre ese botón e introducir el nuevo valor, en segundos. Una vez hecho, se pulsa sobre el botón de “Hecho” y los valores son actualizados en la base de datos.



2. *Seguimiento:*

Pulsando sobre el submenú Seguimiento, llegamos a la siguiente tabla que se muestra en la figura:

seguimiento.vi

Table Control

Centro	Hora Inicio	Hora Final	Intervalo	Elemento
Casa	22:00:00	23:00:00	25	Tempe

Borrar Centro Añadir Centro Hecho

Si se quiere añadir un nuevo centro para hacer el seguimiento, se tiene que pulsar el botón de “Añadir Centro”. Automáticamente se irán pidiendo el nombre del centro (menú desplegable de entre los centros existentes en la base de datos), hora de inicio, hora final, el intervalo de recogida de datos y si los datos serán de temperaturas o de Grupo Electrónico.

Pulsando sobre “Borrar Centro” se puede borrar una de las dos entradas que haya metidas. De nuevo pulsando sobre el botón “Hecho”, se actualizará la base de datos y se saldrá de la ventana.

3. Organizar SMS:

En esta tabla se desplegarán los nombres y horarios de las personas encargadas de recibir los sms de alerta en caso de que se produjeran. Se puede editar cualquier campo de la tabla simplemente pulsando sobre el e introduciendo el nuevo valor.

Receptores de SMS

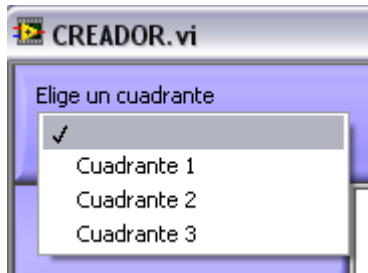
IdSMS	Hora Inicio	Hora Fin	Persona	Telefono	Empresa
1	21:00:00	22:00:00	Aldaya	678543678	Opnatel
2	8:00:00	21:00:00	Rogellus	678395005	Opnatel

Nuevo Receptor Borrar Entrada Hecho

653458712
Introducir móvil destinatario (9 Dígitos) OK

Si se quiere introducir una nueva persona encargada, se deberá apretar el botón de “Nuevo Receptor” e ir introduciendo en el cuadro de dialogo que se muestra el horario de guardia de la persona, su nombre, móvil y la empresa para la que trabaja. Igualmente pulsando sobre “Borrar entrada” se puede borrar una entrada entera de la tabla.

4. Crear Centro:

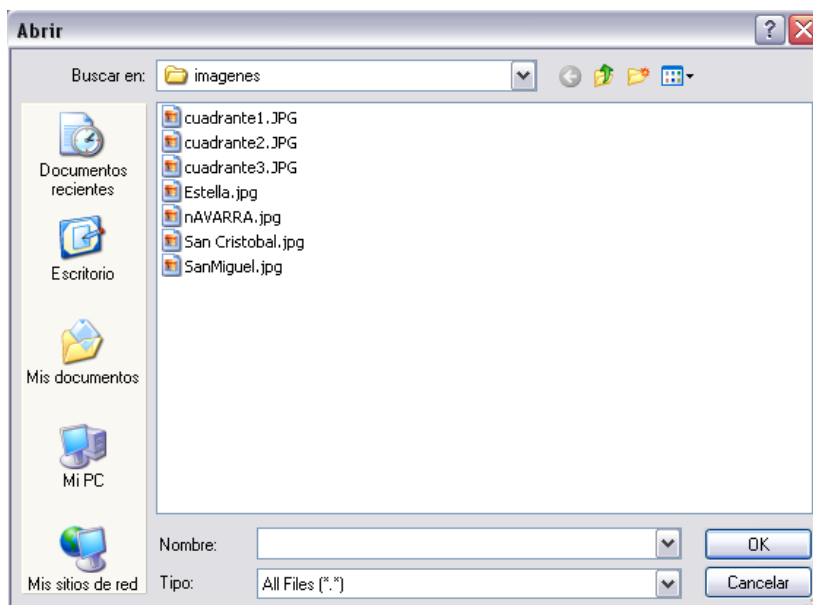


Lo primero que deberemos elegir en la ventana de crear un nuevo centro será en que zona de Navarra situaremos el centro. Elegiremos del menú desplegable una zona en la que colocaremos el centro.

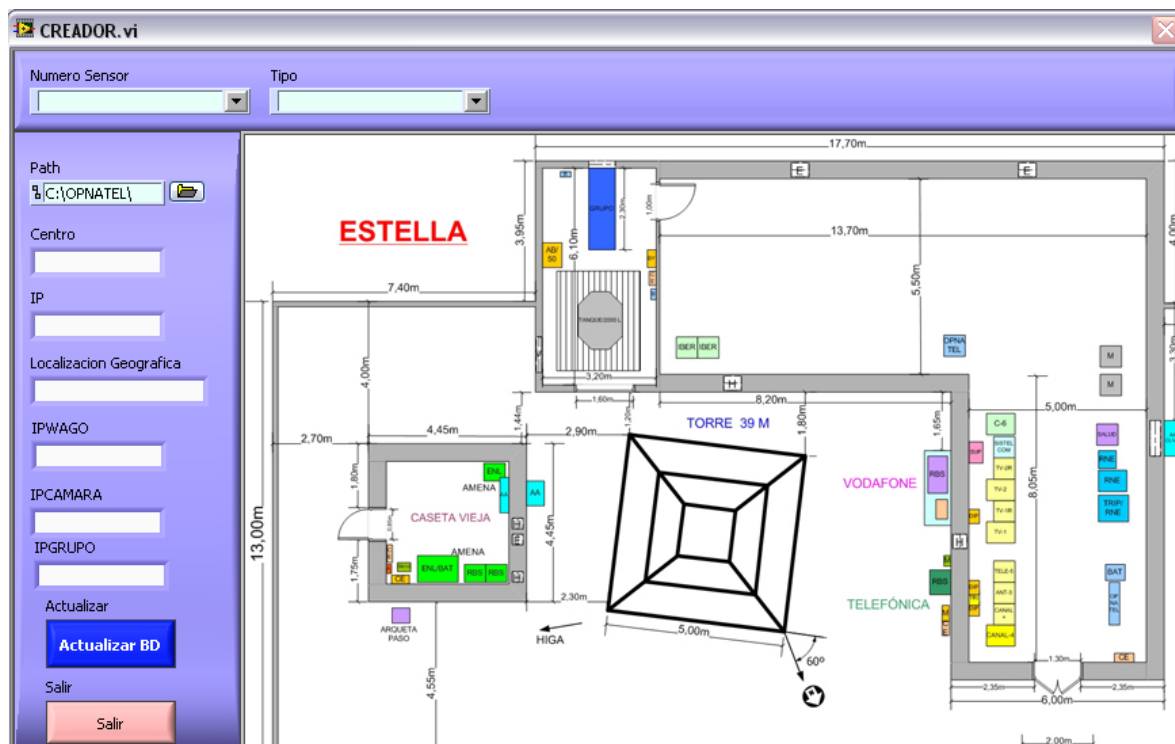
El siguiente paso será situar el centro. Según la zona que se haya elegido se abrirá una ventana con el mapa de dicha zona. Pulsando en cualquier punto del mapa aparecerá un icono correspondiente a dicho centro. Se puede volver a pinchar sobre otro punto y el centro se moverá de sitio. Una vez seleccionada la ubicación deseada, si se quiere que el centro este visible para el usuario en el mapa, deberá pulsarse la opción “Visible”. Una vez terminado esto, se pulsará en el botón “Hecho”.



Volveremos a la pantalla inicial de creación de centro. El siguiente paso será elegir el mapa del centro. Se deberá pulsar el botón con una carpeta del dialogo “Path”. En la ventana que se abrirá seleccionar la imagen con formato JPEG.

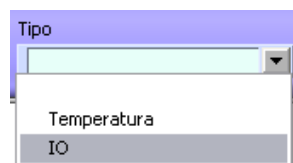
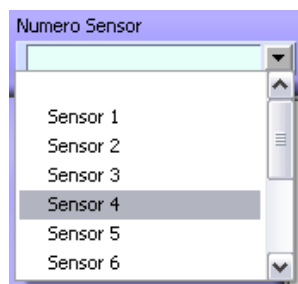


Este será el estado en que se nos quede la pantalla:

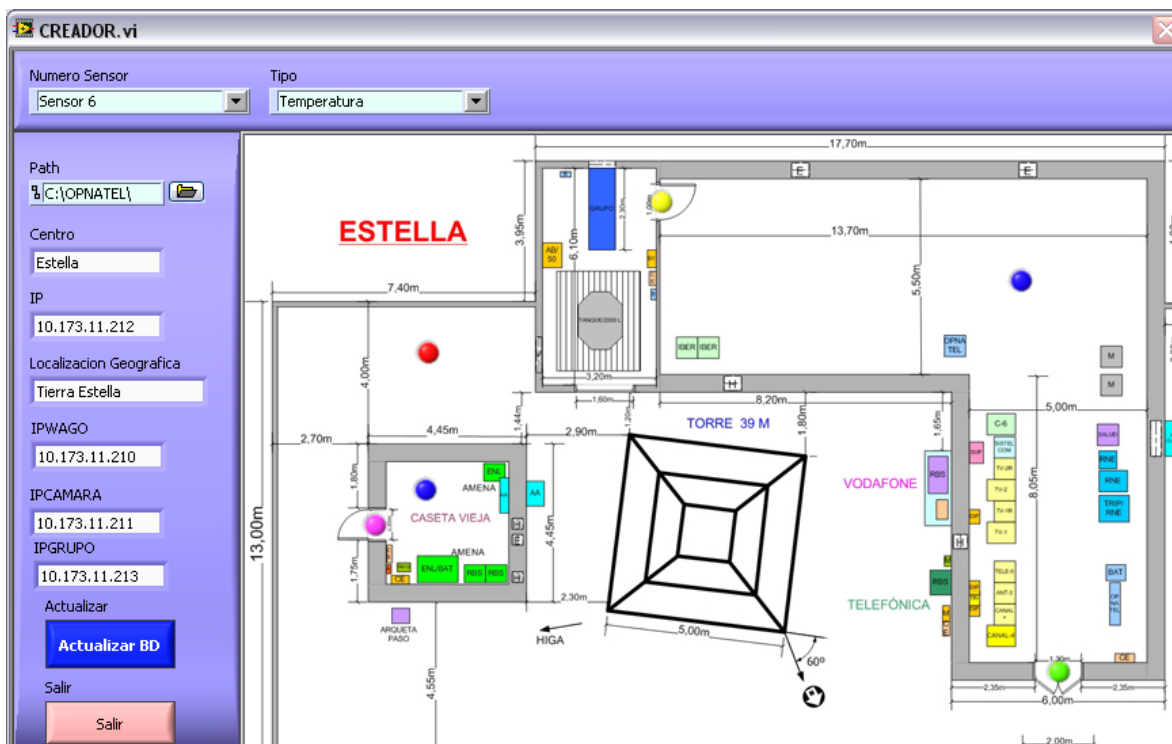


A continuación se deben rellenar los campos de texto que daran la información del centro. Es totalmente necesario rellenar el campo de “Centro”, los demás datos son opcionales. Es importante saber que si se introduce un nombre de Centro que ya existe en la base de datos, el programa lo alertara en el mismo momento de escribirlo.

A la hora de colocar los sensores, se debe escoger el numero de sensor del menú desplegable situado mas a la izquierda, luego seleccionar si será de temperatura o e entrada/salida en el desplegable de la derecha, y por ultimo seleccionar su ubicación en el mapa simplemente con un click de ratón.



Este es un ejemplo de cómo quedaría la pantalla con todos los datos rellenados:



En la imagen se puede comprobar que se han colocado 3 sensores de entrada/salida en las diferentes puertas del centro. También se han ubicado 3 sensores de temperatura dentro de las dos zonas cerradas, y uno al aire libre.

Ahora solo queda pulsar sobre el botón de “Actualizar BD” para que este nuevo centro con sus sensores se agregue a la base de datos, y aparezca en los mapas del programa principal.

5. Ping:

Pulsando sobre el submenú “Ping” entraremos en una herramienta creada para comprobar el estado de los enlaces entre el servidor y los centros. Aparecen listados los centros que hay en el programa, junto con las IPs de sus elementos correspondientes. Haciendo doble clic en una celda, mediante un ping comprobaremos si hay conexión a dicho centro, y que grado de saturación soporta el enlace.

Ping.vi

Centros y sus IPs

Centro	IP Centro	IP WAGO	IP Grupo
Casa	10.173.11.211	10.173.11.210	10.191.1.39

Haciendo ping a 10.173.11.210 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 10.173.11.210: bytes=32 tiempo<1m TTL=30

Respuesta desde 10.173.11.210: bytes=32 tiempo<1m TTL=30

Respuesta desde 10.173.11.210: bytes=32 tiempo<1m TTL=30

Respuesta desde 10.173.11.210: bytes=32 tiempo<1m TTL=30

Estadísticas de ping para 10.173.11.210:

Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0

(0% perdidos),

Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:

Minimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

Volver